

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 12.7.2001



E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Valtion teknillinen tutkimuskeskus
Espoo

Patentihakemus nro
Patent application no

990309 (pat.106593)

Tekemispäivä
Filing date

15.02.1999

Kansainvälinen luokka
International class

H04L 29/06

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Paluuuyhteydetön IP-multicast-palvelu"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Paluuyhteydetön IP-multicast -palvelu

Keksinnön ala

- Keksintö kohdistuu internet verkon kautta siirrettävän IP-multicast palvelun siirtämistä sellaiseen vastaanottimeen, jonka vastaanottoyhteyteen ei liity paluuyhteyttä.

Tekniikan tausta

- Jo nykyisin on mahdollista toteuttaa ns. Internet-via-TV laite, joista 10 esimerkkeinä mainittakoon WebTV tai NetStation. Se on tavalliseen analogiseen televisioon kytettävää laite, joka mahdollistaa surffailun internetin www-sivuilla sekä sähköpostin lähetämisen. Laite yksinkertaisesti käyttää television kuvaputkea modeemiyhteyden kautta vastaanotettujen www-sivujen näyttämiseen.
- 15 Digitaalinen maanpäällinen televisiolähetyksellä DTTB (Digital Terrestrial Television Broadcasting) on paljon etuja perinteiseen analogiseen lähetystapaan verrattuna. Kuvan ja äänen laatu on huomattavasti parempi ja samassa multipleksissä voidaan lähetä sekä HDTV (High Definition Television) tason että nykyisen tason SDTV (Standard Definition Television) mu-20 kaista kuvaa. Lisäksi multipleksissä voidaan lähetä multimedialpalveluja kuten audiodataa, kuvia, dataa ja tekstejä.

- Tällä hetkellä on kehitetty kaksi digitaalista järjestelmää: amerikkalaisten kehittämä ATSC (Advanced Television System Committee) ja eurooppalainen DVB (Digital Video Broadcasting). Eurooppalainen järjestelmä DVB 25 on tarkoitettu perustaksi satelliittivälitykseen, kaapelivälitykseen, maanpäälli- seen lähetykseen sekä multipoint-jakeluun. Videokoodaus ja kompressio perustuu MPEG-2 algoritmiin ja maanpäällisessä siirtojärjestelmässä käytetään ortogonaalista taajuusjakoista multipleksointia OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

- 30 Yksinkertaisimillaan digitaalinen televisio on vain ilmateitse tapahtuvan lähetteen vastaanottoon sopiva, lisänä voi olla tekstilähetteiden vastaanotto. Maksullisten lähetteen vastaanottoon tarvitaan lisäksi toimikortin lukija ja muut tarpeelliset tekniset välineet. Vastaanottimeen voidaan myös integroida modeemi, jolloin vastaanotin voi olla kiinteän verkon tai radioverkon kautta yhteydessä johonkin ulkoiseen järjestelmään. Koska digi-35

taalisessa järjestelmässä ei ole sidosta tietyn palvelun ja kanavan (taajuuden) kanssa kuten analogisissa järjestelmissä on asianlaita, sijoite-taan vastaanottimeen navigointiohjelma, jonka avulla katselija voi vastaan-ottaa haluamansa palvelun. Tällaista ohjelmaa kutsutaan nimellä elektroni-5 nen ohjelmaopas EPG (Electronic Programme Guide). Mitä enemmän toimintoja vastaanotin tekee, sitä enemmän se tarvitsee muistia, prosessointi-tehoa ja käyttöohjelmistoa.

Digitaalinen järjestelmä mahdollistaa uudentyyppiset televisiopal-10 velut ja vastaanottimen käytön uudella tavalla. Modeemin käyttö mahdollis-15 taa interaktiivisen television, jossa vastaanotin voi prosessoida pieniä ohjelmasovelluksia, jota on lähetetty osana televisiosignaalia. Katsoja voi klikata kauko-ohjainta käyttäen sovellusta, joka on upotettu vastaanotettuun lähe-tykseen ja joka näkyy ruudulla. Sovellus voi olla esim. mainoksessa oleva pieni ohjelma, joka suorittaa vasteena klikautukselle jonkin ruudulla näytettää-20 vän toiminnon. Vasteena klikautukselle modeemi voi myös ottaa yhteyden johonkin kaukana olevaan palvelimeen, jolloin katsoja voi esim. tilata tuot-25 teen saman tien tai lähetää modeemin kautta viestejä palvelun tuottajalle. Kun TV-lähetyks on yksisuuntaista, toimii modeemiyhteys siten puuttuvana "paluuyhteytenä".

20 Alalla on ajateltu, että kaupallisessa mielessä digitaalitelevision suurin etu on tarjota katselijalle mahdollisuus reagoida välittömästi mainok-25 seen tai maksulliseen palveluun tarjoamalla suora linkki modeemin kautta mainostajan kotisivulle tai mahdollisuus pyytää modeemiyhteyden kautta palvelun tuottajaa lisäämään yleislähetykseen (broadcast) lisää informaatio- ta.

Digitaalisessa televisiojärjestelmässä olisi palvelun tuottajalle edullista saada multipleksiin datakanava, jolla siirrettäisiin dataa vain rajoitetulle vastaanottajajoukolle ja siten, että vastaanottaja voisi helposti valita mitä kanavia valittavana olevasta kanavajoukosta hän haluaa vastaanottaa. Data-30 kanalla tarkoitetaan tässä muuta kuin varsinaisten maksuttomien tai mak-35 sullisten televisio-ohjelmien audio- ja videokanavia. Datakanavalla siirrettäisiin esim. kuvatiedostoja, äänitiedostoja, tekstitiedostoja, ohjelmia, www-sivuja yms.

Erittäin edullista olisi saada välitettyä internet-verkkoon tuotettuja 35 multicast-palveluja digitaalisen tv -lähetyksen multipleksissä vastaanottimiin.

Kiinteään IP-verkkoon tarkoitettussa multicast-standardissa on olennainen asia se, että verkon reitittimet kysellevät säännöllisin väliajoin ympäristössään olevilta vastaanottajilta, ketkä haluavat vastaanottaa multicast-paketteja. Vastaanottaja ilmoittavat kyselijälle halunsa vastaanottaa kyselyn kohteena 5 oleva multicast-lähetys. Standardoitunut multicast-välitys sopisi siten periaatteessa erittäin hyvin langattomaan massajakeluun digitaalisen televisiojärjestelmän kautta mutta se ei sovellu edellä kuvatun kaltaiseen ympäristöön, josta puuttuu paluukanava. Vaikka digitaaliin televisiovastaanottimiin onkin tunnettua sisällyttää modeemi ja käyttää kiinteän verkon modeemiyhteyttä 10 paluukanavana, on paluukanava yksisuuntainen siinä mielessä, että kanavan avaa vastaanotin.

Ongelma toivotun multicast-palvelun siirtämisessä televisioympäristöön tai muuhun paluuyhteydettömään ympäristöön onkin se, miten palvelun tarjoaja saa tiedon halukkaista palvelun vastaanottajista ja miten multicast-reititin voi kysellä vastaanottimilta haluavatko ne edelleen vastaanottaa palvelua, jonka ne ovat aiemmin tilanneet. 15

Keksinnön lyhyt yhteenvetö

Tämän keksinnön tavoitteena on siten löytää mekanismit, joilla internet-ympäristöstä tunnettua paluuyhteyden vaativaa multicast-protokollaa käyttävä palvelu voidaan toteuttaa paluuyhteydettömässä ympäristössä kuten digitaalisessa televisiojärjestelmässä. Ongelma ratkaistaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa kuvatuin määrittein siten, että jokin kyselyjä suorittavan multicast-reitittimen vaikutuspiirissä oleva palvelin nimetään tilauspalvelimeksi. Tilauspala 20 velin voi olla jokin jo olemassa oleva palvelin, joka muun tehtävänsä ohella toimiin tilauspalvelimen tai sitten voidaan asentaa kokoonaan uusi palvelin, joka on pelkästään tilauspalvelinkäytössä. Multicast-palveluja haluavat paluuyhteydettömät vastaanottimet ilmoittavat tälle palvelimelle ne palvelut, joita ne haluavat vastaanottaa ja samoin ne ilmoittavat, 25 kun ne eivät enää halua vastaanottaa palvelua. Ilmoitukset palvelimelle voidaan tehdä modeemiyhteyden kautta kiinteän verkon välityksellä, esimerkiksi www-lomakkeella. Yhtä hyvin vastaanotin voi lähettää tiedon radioteitse jollakin vastaanottimelle, joka edelleen välittää tiedon tilauspalvelimelle. Tiedot vastaanottajien halusta vastaanottaa tai olla vastaanottamatta multicast-30 lähetyksiä ovat tilauspalvelimen muistissa olevassa taulukossa. 35

Kyselevän multicast-reitittimen kannalta vastaanottimet ovat siten redusoituneet tilauspalvelimeksi, tarkemmin sanottuna tilauspalvelimessa olevaksi taulukoksi. Kun jokin vastaanotin haluaa saada oikeuden vastaanottaa valitsemansa multicast-ryhmän palvelua, se ilmoittaa siitä tilauspalvelimelle.

5 Kun reititin seuraavan kerran suorittaa kyselyn halukkaista palvelun vastaanottajista, on tämä vastaanottimen pyyntö jo kirjattuna tilauspalvelimeen, joka antaa vastauksen vastaanottimen puolesta. Tällöin multicast-reititin reitittää kyseisen palvelun vastaanottimen saataville. Reititys jatkuu niin kauan kunnes viimeinenkin vastaanotin on ilmoittanut tilauspalvelimelle

10 halunsa luopua vastaanottamasta palvelua. Tällöin reititin ei saa enää tilauspalvelimelta vastausta tekemäänsä kyselyyn ja lakkaa reitittämästä kyseistä palvelua vastaanottimille. Tilauspalvelin voi myös erikseen ilmoittaa reitityksen lopettamisesta reitittimelle.

Vastaanottimen ollessa digitaalinen televisio suorittaa reititin multicast-pakettien reitityksen televisio-operaattorin lähetysverkon lähetysjärjestelmään, joka sitten lisää paketit yleislähetteen multipleksiin. Vastaanotin puolestaan vastaanottaa lähetteen, tunnistaa tunnistetiedosta palvelun ja erottaa palvelun paketit multipleksistä.

20 **Kuvioluettelo**

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin oheisten kaavio-lijsten piirustusten avulla, joissa

- 25 kuvio 1 esittää multicast-järjestelmää,
- kuvio 2 esittää keksinnön mukaista järjestelyä paluuyhteydettömässä ympäristössä,
- kuvio 3 kuva erästä digitaalista televisiojärjestelmää, jossa on multicast-palvelu ja
- kuvio 4 kuva osoitteiden käsitteilyä lähetys- ja vastaanottopäässä.

30 **Keksinnön yksityiskohtainen selostus**

IP-liikennöinti on lähes aina lähetäjän ja vastaanottajan välistä point-to-point liikennettä. Mikäli palvelin lähetää samaa tietoa useaan eri osoitteeseen, se lähetää tiedon yhtä monta kertaa kuin on vastaanottajia.

35 Näin ollen lähetävän palvelimen ja ensimmäisen reitittimen välillä sama tieto

kulkee N kertaa (N on vastaanottajien lukumäärä). Jos reitin reitittää paketeja eri linkeille, niin seuraavalla linkillä sama tieto kulkee tieteenkin vähemän kuin N kertaa. Menettelystä käytetään nimeä unicast-lähetys. Unicast-lähetystapa soveltuu tiedon massajakeluun huonosti. Tätä puitetta korjaamaan on IP protokollan päälle kehitetty multicast-lähetys, jossa lähettilä lähettilä dataa ja ne vastaanottajat, jotka ovat kyseistä datasta kiinnostuneita, ottavat sen vastaan ja muut suodattavat sen pois.

Kuviossa 1 on esitetty multicast-lähetysen periaate. Vastaanottajat 1, 2 ja 3 kuuluvat kaikki samaan multicast-ryhmään, jolle isäntäpalvelin 10 4, "Host", lähettilä tietoa. Host lähettilä tiedon vain kerran ja seuraavat reittitimet lähettilä tiedon tarpeellisiin suuntiin vain kerran. Huomattakoon, että vuorovaikutteisessa tiedonsiirrossa kaikki palvelimet 1-4 ovat isäntäpalvelimia. Multicast on erinomainen tapa esim. muodostettaessa ja ylläpidettäessä monen osanottajan välistä videokonferenssia, siirrettäessä samaa videota 15 usealle vastaanottajalle jne. Multicast-tiedonsiirron tekee mahdolliseksi IGMP protokolla (Internet Group Management Protocol), johon asiasta enemmän kiinnostuneet voivat perehtyä tutustumalla protokollan määritöviin standardiin RFC 1112. Protokollaa selostetaan seuraavassa lyhyesti.

Kuin multicast-palvelua käyttävä ryhmä yksilöidään omalla D-20 luokan IP-osoitteella, joka poikkeaa kaikista muista IP osoitteista. D-luokan osoiteavaruus käsittää osoitteet välillä 224.0.0.0 - 239.255.255.255. Multicast-paketissa oleva vastaanottajan osoite on siis ryhmän osoite, ei yksittäisen laitteen osoite kuten unicast-lähetystavassa on asianlaita. Siten kunkin palveluryhmään kuuluvilla paketeilla on sama osoite, jonka perusteella ryhmään kuuluvat jäsenet vastaanottavat oikeat paketit ja suodattavat muut pois. Ryhmän jäsenet voivat olla missä pän tahansa internet-verkkoa. Ne voivat milloin tahansa liittyä ryhmään ilmoittamalla siitä multicast-reitittimelle. Pakettien välittämiseen käytetään UDP protokollaa TCP protokollan sijasta. Olennainen ero protokollien välillä on, että TCP on yhteydellinen ja siinä 25 vastaanottaja lähettilä kuitauksen paketista ja virheelliset paketit lähettilä uudelleen. UDP protokollassa sen sijaan paketti lähettilä eikä perillemenosta voida olla varmoja, sillä paluuyhteyttä ei ole, joten vastaanottaja ei lähettilä minkäänlaisia kuitaussanomia lähettiläälle. Jäsenet käyttävät IGMP protokollaa informoidakseen välittöminä naapureina olevia multicast-reitittimiä ryhmäjäsenyydestään. Multicast-reitittimet lähettilä epäsäännöllisin vä-

liajoin, tavallisesti noin minuutin välein, kyselyjä välittömässä läheisyydes-
säään oleville jäsenille (host) saadakseen selville minkä ryhmien palveluita
käytetään jäseniin liittyvissä paikallisverkoissa. Jäsenet ilmoittavat vastauk-
sessaan kaikki ne ryhmät, joihin ne kuuluvat. Palvelin voi olla liittynenä

- 5 useampaan kuin yhteen verkoon, jolloin palvelin lähetää vastauksen vain
sen suunnan palvelurajapinnan yli, josta kysely on tullut. Jos yhdeltäkään
jäseneltä ei vastausta tule jostain tietystä aiemmin reititetystä ryhmästä, mul-
ticast-reititin lakkaa reitittämästä tämän ryhmän multicast-paketteja jäsenille.

Edellä esitetystä suppeasta IGMP protokollakuvauksesta käy ilmi,
10 että sen olennainen piirre on multicast-reittimien tekemät kyselyt lähinnä
oleville jäsenille, haluavatko ne vastaanottaa tiettyjä palveluja. Jos reititin saa
yhdenkin myönteisen vastauksen se jatkaa kyseisen palvelun reitittämistä.
Jos kukaan ei vastaa, se lopettaa kyseisen palvelun pakettien välittämisen.

Multicast-välitystä voidaan hyvin käyttää langattomaan massaja-
15 keliin lähetämällä multicast-paketteja esim. digitaalisen television multi-
pleksissä. Tällöin jäsenten vastaus järjestetään keksinnön mukaisella tavalla.

Kuvio 2 esittää kaaviollisesti tällaisen järjestelyn periaatetta. Ohjel-
man lähetäjä 21 lähetää digitaalista tv-lähetystä, jonka vastaanottimet 22
vastaanottavat. Vastaanottimet poimivat lähetysmultipleksistä käyttäjän ha-
20 luaman kanavan ja näyttävät sen näytöllä. Tämä on sinänsä tunnettua.

Keksinnön mukaisesti voidaan lähetysmultipleksiin lisätä vastaan-
ottajan haluaman palvelun multicast-paketteja. Se tapahtuu siten, että inter-
net palvelun tarjoajan lähiverkko on multicast-reittimen 23 kautta kytketty
internet verkoon. Palvelun tarjoaja on esimerkiksi valinnut joukon multicast-
25 palveluja, joista vastaanottajat voivat valita haluamansa. Valinta selostetaan
myöhemmin. Oletetaan, että halutaan vastaanottaa internet verkosta ja siir-
tää edelleen digitaalisen television lähetysmultipleksiin multicast-palvelun M
paketit. Näitä paketteja ja niiden kulkua on havainnollistettu kuviossa pienellä
laatikolla, jonka sisällä on kirjain M. Multicast-reittimen 23 taulukossa on
30 tiedot niistä internet verkon multicast-palveluista, jotka sen tulee vastaanot-
taa. Tämä tarkoittaa sitä, että ne tulevat paketit, joiden osoite palveluryhmän
M osoite, päästetään läpi. Niinpä se vastaanottaa internet verkosta tulevat
paketit M ja reitittää ne edelleen internet palvelun tarjoajan lähiverkoon. Pa-
ketit johdetaan myös tilauspalvelimelle. Reitin 24, joka yhdistää lähiverkon
35 digitaalisen televisio-operaattorin 21 verkoon, reitittää paketit M edelleen

tähän verkoon 21. Operaattori käsittelee paketteja tarkoituksemukaisella tavalla siten, että ne voidaan lähetää yleisradiolähetteen multipleksissä.

Palvelun tilaajan vastaanottimessa 22 oleva set top box erottaa multipleksistä datakanavan, jolla paketit M tulevat. Se tunnistaa paketit nii-

5 den osoitteiden perusteella, erottaa ne ja johtaa edelleen käsiteltäväksi. Kä-
sittely voidaan tehdä jo set top boxissa, jolloin tulos voidaan näyttää tv:n ku-
vaputkella. Vaihtoehtoisesti paketit voidaan johtaa edelleen vastaanottajan
lähiverkkoon (ei esitetty kuviossa 2) tai varastoida tilapäisesti set top boxin
muistiin.

10 Kun vastaanottaja haluaa erota multicast-ryhmästä M, hän esim.
klikauttaa esim. elektronisen ohjelmaoppaan painiketta. Tällöin vastaanotti-
messä 22 oleva modeemi ottaa yhteyden internet palvelun tarjoajan lähiver-
kossa olevaan tilauspalvelimeen 25. Valintainen yhteys syntyy yleisen ana-
logisen puhelinverkon PSTN kautta tai digitaalisen ISDN verkon kautta. Jäl-
15 kimmäisessä tapauksessa modeemi on ISDN sovitin. Lähiverkon modeemi-
pakin modeemi tunnistaa tulevan kutsun, jonka jälkeen reitin 24 reitittää
yhteyden tilauspalvelimelle 25. Vastaanottaja lähetää tilauspalvelimelle sa-
noman (order), jossa ilmoitetaan eroamisesta multicast-ryhmästä M. Tilaus-
palvelin tallentaa tiedon. Kun multicast-reititin suorittaa seuraavan kerran
20 IGMP protokollan mukaisesti kysyy lähipiirissään olevilta palvelimilta niiden
halukkuutta multicast-pakettien vastaanottamiseen, vastaanottaa myös tila-
uspalvelin 25 kyselyn. Jos viimeinenkin multicast-ryhmän M tilaaja on eron-
nut ryhmästä, lakkaa tilauspalvelin 25 antamasta kyseistä ryhmää koskevia
vastauksia. Tämän jälkeen multicast-reititin 23 ei enää päästä internet ver-
25 kosta tulevia paketteja lähiverkkoon, jolloin niitä ei ohjaudu ohjelman lähet-
täjän 21 verkoonkaan.

Edellä olevasta selostuksesta ilmenee keksinnön ajatus. Ensiksikin
tilauspalvelin vastaanottaa multicast-reitittimen kyselyt ja vastaussanomassa
ilmoittaa, minkä multicast-ryhmän paketteja ts. mitä palveluja halutaan vas-
30 taanottaa. Toiseksi vastaanottajat ilmoittavat modeemiyhteyden yli tilauspal-
velimelle lähetettävässä sanomassa "order" minkä ryhmän paketteja ne ha-
luavat vastaanottaa ja ne ilmoittavat myös sen, kun ne haluavat erota ryh-
mästä. Digitaalisen televisiolähetyksen vastaanottimia voi olla satoja tuhansia,
joiden kaikkien kuuluminen tai kuulumattomuus johonkin multicast-
35 ryhmään on tilauspalvelimen tiedossa. Jos multicast-ryhmään kuuluu yksikin

vastaanottaja, ilmoittaa tilauspalvelin vasteena multicast-reititimen kyselyyn, että palvelun paketteja vastaanotetaan. Vasta jos yksikään vastaanottaja ei halua palvelua, hylkää multicast-reititin tulevat kyseisen ryhmän paketit, jolloin ne poistuvat televisiolähetteen multipleksistä.

- 5 Käytännössä lienee edullista, että internet palvelun tarjoaja on valinnut joukon multicast-ryhmiä, joista käyttäjät voivat valita haluamansa. Luettelo valittavista palveluista voidaan lähetä televisiolähetteen multipleksisä esim. elektronisen ohjelmaoppaan mukana. Vaihtoehtoisesti luettelo olisi vain tilauspalvelimessa, jolloin käyttäjät ottaisivat modeemeillaan yhteyden 10 tähän palvelimeen ja valitsisivat näin multicast-ryhmät, joihin he haluaisivat kuulua.

- 15 Käyttäjän kannalta palvelun kirjaaminen voisi tapahtua henkilökohtaisen käyttäjätunnuksen ja salasanan kautta avautuvalla HTML- tai XML-lomakkeella. Kirjaamisen yhteydessä tilauspalvelin muodostaisi luettelon tilatuista multicast-palveluista digitaalisen tv-vastaanottimen ymmärtämässä muodossa ja lähetäisi sen vastaanottimeen. Samaan pakettiin voitaisiin koota tilaukset myös multilt vastaavilta palvelimilta tai esimerkiksi digitaalisen jakeluyhtiön keskitetystä tietokannasta. Tälle tiedolle ei ole tällä hetkellä standardoitua esitysmuotoa mutta yksinkertaisimmillaan se voisi olla 20 Unixin HOSTS-tiedoston tyyppinen tekstitiedosto. Vastaanotin tarvitsee tietoa tilatuista palveluista, jotta se kykenee suodattamaan saapuvaa dataa.

- 25 Keksinnön avulla voidaan yksinkertaisella ja lähes täysin standardoidulla tavalla siirtää internet- verkossa liikkuvia multicast-palveluja esim. digitaaliseen televisioympäristöön.
- 25 Kuviossa 3 on esitetty hieman yksityiskohtaisemmin keksinnön soveltaminen digitaalisessa televisioympäristössä.

- 30 Siinä on esitetty kolme aliverkkoa, jotka yhdessä muodostavat virtuaalisen yksityisverkon VPN (Virtual Private Network). Aliverkot ovat internetin kautta yhteydessä toisiinsa ja ne näkyvät käyttäjälle yhtenä verkona. 30 VPN verkkojen muodostamien on alalla tunnettua. Alinna kuviossa on internet palvelun tarjoajan lähiverkko, jossa on samat elementit kuin mitä on esitetty kuviossa 2. Viitenumeroit ovat samat. Verkossa voi tilauspalvelimen 25 lisäksi olla useita muita tehtäviä suorittavia palvelimia, joita on yleisesti esitetty viitenumeroilla 31. Tämä lähiverkko on reunareitittimen 32 kautta kytetty internetin sisällä olevaan VPN verkon osaan.

- Seuraavaksi on palvelun tuottajan lähiverkko. Se on toisaalta yhdistetty internet verkkoon reittimellä 33 ja toisaalta VPN verkkoon reunareittimellä 34. Lähiverkossa voi olla useita palvelimia, joista kahta on esitetty viitteellisesti viitenumeroilla 35 ja 36. Jottei internet-verkosta olisi pääsyä palvelun tuottajan lähiverkon tiettyihin osiin, käytetään palomuuria 37 erottamaan lähiverkon segmenttejä ja varmistamaan VPN-verkon tietoturvaa. Palvelun tuottaja, joita voi olla useita, tuottaa omia ohjelmiaan, jotka jakeluyhtiö (broadcaster) lähetää vastaanottajille. Palvelun tuottajan verkko ei sinänsä liity keksintöön vaan on esitetty havainnollistamaan kokonaisuutta.
- 10 Yllä on jakeluyhtiön verkko. Se on liitetty reunareittimellä 38 VPN-verkkoon. Jakeluyhtiön verkko on esitetty äärimmäisen pelkistettynä ja palvelimia hahmottaa yksi palvelin 39. Verkko on toisaalta yhdistetty sillalla 310 multipleksin muodostus- ja lähetyslohkoon 311. Tällä lohkolla tarkoiteitaan kaikkia niitä toimintoja, jota tarvitaan lähetettävän ohjelmadatan käsittelyksi sellaiseen muotoon, että se voidaan lähetä radioteitse vastaanottajille.
- 15 Koska sekä palvelujen tuottajat että internet palvelujen tuottajat toimittavat lähetettävän informaation jakeluyhtiön verkkoon ja kaikki osapuolet ovat samassa VPN verkossa, on luonnollista, että sama osoiteavaruus näkyy kaikille osapuolille. Tämän osoiteavaruuden ei tarvitse olla yleisestä internet-osoiteavaruudesta poimittu, vaan se voi olla täysin yksityinen. Tätä DVB:n IP-osoiteavaruutta voi koordinoida esimerkiksi viranomainen tai jakeluyhtiö ja siitä varataan osoitteet kullekin vastaanottimelle.
- 20 Vastaanottimilla voi olla kaksi osoitetta, joista toinen kuuluu DVB:n osoiteavaruuteen. Se on uniikki, jokaiselle vastaanottimelle oma ainutkertainen osoite, jota ei ole kenelläkään muulla vastaanottimella. Toisen osoitteen antaa internet palvelujen tuottaja.
- 25 Internet palvelun tuottaja vastaanottaa internet verkosta ne multicast-palvelut, jotka käyttäjät ovat ilmoittaneet rekisteröityessään modeemi-yhteydellä PSTN verkon kautta tilauspalvelimeen 25. Muiden palvelujen paketit multicast-reitin 23 hylkää. Paketit reititetään VPN verkossa jakeluyhtiön verkkoon kuten kuvion 2 yhteydessä selostettiin. On huomattava, että multicast-pakettien osoite on VPN verkossa nyt DVB -osoite. Pakettien kulkua on havainnollistettu pienillä laatikoilla, joiden sisällä on M kirjain.

Mitä tulee pakettien osoitteisiin kun ne siirretään lähetysmultipleksissa, on valittavana useita mahdollisuuksia.

Ensinnäkin voidaan käyttää DVB:n IP-osoiteavaruuteen määriteltyä osoitteita, koska vastaanottimien osoitteet ovat osa DVB:n osoiteavaruutta. Tällöin DVB:n osoiteavaruus ulottuu vastaanottimiin asti. Vastaanotin tutkii paketista onko siinä lisäksi sama osoite, jonka internet palvelun tuottaja on antanut vastaanottimelle. Jos on, paketti on multicast-paketti ja se vastaanotetaan.

On myös mahdollista, että internetistä varataan riittävän laaja osoiteavaruus koko DVB välitystä varten. Tällöin ei mitään osoitemuunnoksia tarvitse tehdä, jolloin multicast-pakettien vastaanotto olisi yksinkertaista. Ongelmana on nykyisen internetin osoiteavaruuden riittävyys.

Toinen vaihtoehto on käyttää vastaanottimissa osittain samoja osoitteita. Tällöin IP-osoitteiden välitykseen sovelletaan ehdollisen pääsyn järjestelyä CA (Conditional Access), joka kykenee yksilöimään vastaanottajan tai vastaanottajat. Tällöin ainoastaan valtuutetut vastaanottajat kykenevät purkamaan lähetyspäässä tehdyn koodauksen ja sekoituksen (descramble). Purukoodit ovat älykortissa, jonka käyttäjä työntää set top boxin kortinlukijaan.

Kuvio 4 esittää erästä mahdollista suoritusmuotoa tässä tapauksessa. Siinä on esitetty toimintoja, jotka silta 310, kuvio 3, suorittaa ennen lähetystä. Tarkoitus on tehdä osoitteen muunnos niin, että osoiteeksi tulee vastaanottimien osoite sekä suorittaa CA koodaus.

Oletetaan, että erotuslohkoon 41 tulevassa paketissa on B-luokan osoite 161.29.152.2. Kolme ensimmäistä tavua (domain address) erotetaan. Ne yksilöivät vastaanottimen tai vastaanottimien joukon, jotka käyttävät ehdollista pääsyä. Lohkossa 42, Conditional Access Code Search, haetaan tietokannasta käytettävä koodaus ja sekoitustapa (CA koodaustieto), jota on käytettävä tälle Domain address -ryhmälle. Samanaikaisesti domain address johdetaan IP domain conversion -lohkoon 43, joka muuntaa domain-osoitteen toiseen muotoon, esim. edellä mainittu 161.29.152 muunnetaan muotoon 10.10.10. Muutettu domain-osoite voisi olla sama kaikilla vastaanottimilla, jotka käyttävät CA-toimintaa. Mainittu domain-osoite voisi olla myös vastaanotinkohtainen, mikä mahdollistaisi DVB-vastaanottimen helpon integroinnin jo olemassa oleviin paikallisverkkoihin. Tämän jälkeen muunnettu

domain ja alkuperäinen local address yhdistetään lohkossa 44, jolloin pakettiin osoite on muuttunut muotoon 10.10.10.2. Paketille tehdään nyt CA koodaus ja se siirretään eteenpäin sijoitettavaksi multipleksiin.

- CA toimintoa käyttävä vastaanotin vastaanottaa lähetysten ja suorittaa demultipleksauksen. Datakanavalta se hyväksyy paketit, joiden osoite on sama kuin sen koneosoite, tässä tapauksessa 10.10.10.2. Se suorittaa paketin dekoodauksen, purkaa sekoituksen ja lähettää paketin sillan kautta paikallisverkkoon, joka voi olla vastaanottajan kotiverkko. Edellä esitettyt toiminnot voidaan suorittaa digitaalisen television set-top-boxissa.
- 10 Patenttivaatimusten määritteissä pysyen keksintö voidaan toteuttaa muillakin tavoilla kuin edellä on esitetty. Sovellusjärjestelmä voi olla muukin kuin digitaalinen televisiojärjestelmä. Mikä tahansa paluuyhteydetön järjestelmä, langaton tai langallinen, sopii sovelluskohteenksi. Esimerkeissä on kuivattu, että paluuyhteys on modeemiyhteys PSTN tai ISDN verkon yli. Näin ei välittämättä tarvitse olla vaan paluuyhteys voidaan järjestää myös muutoin. Eräs mahdollinen tapa on integroida vastaanottimeen solukkopuhelin. Tällöin puhelin ottaa yhteyden internet palvelun tarjoajan tilauspalvelimeen. Toinen mahdollisuus on käyttää lyhytsanomapalvelua, jolloin lyhytsanoma välitetään palvelun tarjoajalla. Tällaisessa tapauksessa vastaanotin voisi olla täysin sähköverkosta ja puhelinverkosta riippumaton laite kuten akkukäyttöinen televisio.

Patenttivaatimukset

1. Internetin multicast-palvelun toteuttava järjestelmä, johon kuuluu: multicast-reititin, joka aika ajoin lähetää naapurina oleville palvelimille kyselyn, haluavatko ne vastaanottaa internet verkosta multicast-palvelun paketteja,
 - 5 ainakin yksi palvelin, joka vasteena kyselylle lähetää vastauksenoman, joka sisältää tiedon halusta vastaanottaa multicast-palvelun paketteja,
 - 10 jolloin multicast-reititin reitittää multicast-palvelun paketteja kyseiselle palvelimelle tiedon osoittaessa halun vastaanottaa tämän palvelun paketteja mutta lopettaa multicast-palvelun pakettien reitityksen palvelimelle tiedon osoittaessa halun kytkeytyä irti tästä palvelusta,
 - 15 tunnettua siitä, että järjestelmään kuuluu lisäksi, lähetysjärjestelmä, johon palvelimen vastauksessaan ilmoittamien multicast-palveluiden paketit lisäksi reititetään ja joka edelleen lähetää paketit paluuyhteydettömän kanavan kautta vastaanottimiin,
 - 20 vastaanottimessa olevat väliteet tilapäisen yhteyden muodostamiseksi palvelimeen, jolloin vastaanotin ilmoittaa tilapäisen yhteyden kautta palvelimelle minkä multicast-palvelun paketteja se haluaa vastaanottaa.
 - 25 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettua siitä, että palvelimessa on taulukko, joka sisältää tiedot kaikista niistä multicast-palveluista, jotka vastaanottimet ovat tilapäisen yhteyden kautta sille ilmoittaneet ja että vastauksessa multicast-reitittimen kyselylle palvelin ilmoittaa kyseiset tiedot.
 - 30 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettua siitä, että vastaanottimessa olevat väliteet tilapäisen yhteyden muodostamiseksi sisältävät modeemin, jolloin tilapäinen yhteys on analogisen puhelinverkon yli otettu modeemiyhteyksin.
 - 35 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettua siitä, että lähetysjärjestelmä on digitaalinen televisiojärjestelmä, joka prosessoisille reititettyt multicast-paketit järjestelmän edellyttämällä tavalla ennen si-jointamista lähetysmultipleksiin.
 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettua siitä, että siihen kuuluu virtuaalinen yksityisverkko VPN ja että palvelin ja lähetysjärjestelmä kuuluvat eri aliverkkoihin.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että vastaanotin on digitaalisen televisiojärjestelmän mukainen televisiovastaanotin.

(57) Tiivistelmä

Ongelma internet verkon multicast-palvelun siirtämisessä televisioympäristöön tai muuhun paluuyhteydettömään ympäristöön on, miten palvelun tarjoaja saa tiedon halukkaista palvelun vastaanottajista ja miten multicast-reititin voi kysellä vastaanottimilta haluavatko ne vastaanottaa. Ongelma ratkaistaan siten, että jokin kyselyjä suorittavan multicast-reitittimen vaikutuspiirissä oleva palvelin nimitääni tilauspalvelimeksi. Multicast-palveluja haluavat paluuyhteydettömät vastaanottimet ilmoittavat tälle palvelimelle ne palvelut, joita ne haluavat vastaanottaa ja samoin ne ilmoittavat, kun ne eivät enää halua vastaanottaa palvelua. Ilmoitukset palvelimelle voidaan tehdä modeemiyhteyden kautta kiinteän verkon välityksellä, esimerkiksi www-lomakkeella. Kun reititin seuraavan kerran suorittaa kyselyn halukkaista palvelun vastaanottajista, tilauspalvelin antaa vastauksen vastaanottimen puolesta. Tällöin multicast-reititin reittää halutut palvelut televisio-operaatorin lähetysverkon lähetysjärjestelmään, joka sitten lisää paketit yleislähetteen multipleksiin. Vastaanotin puolestaan vastaanottaa lähetteen, tunnistaa tunnistetiedosta palvelun ja erottaa palvelun paketit multipleksistä.

(Fig. 2)

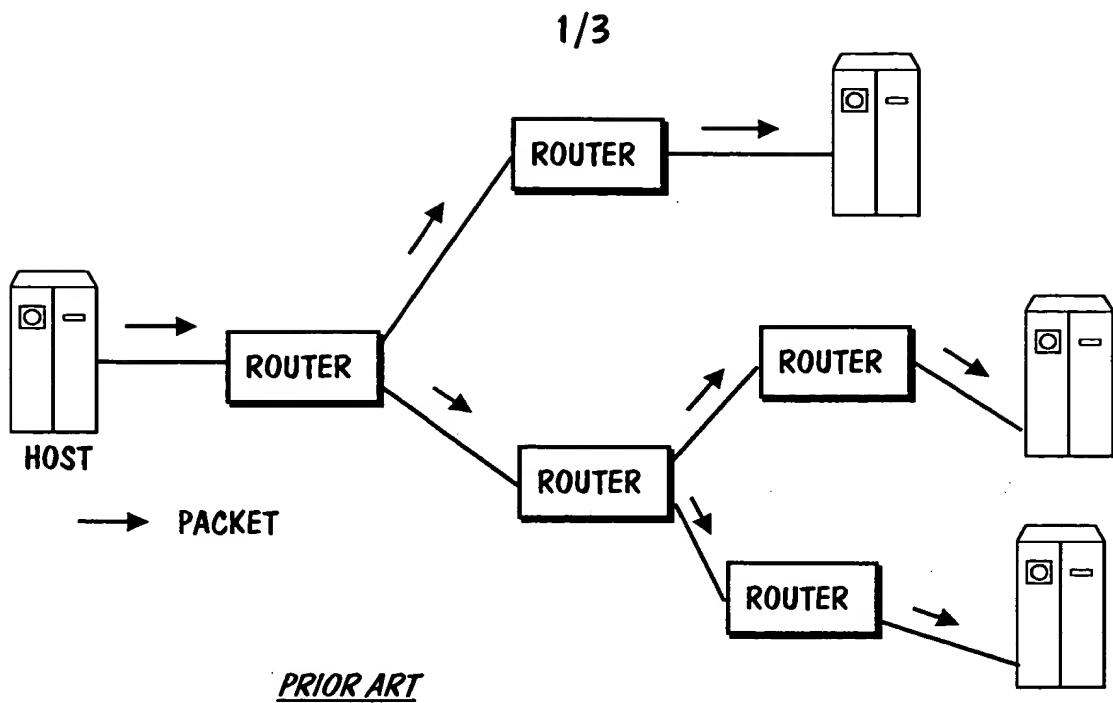
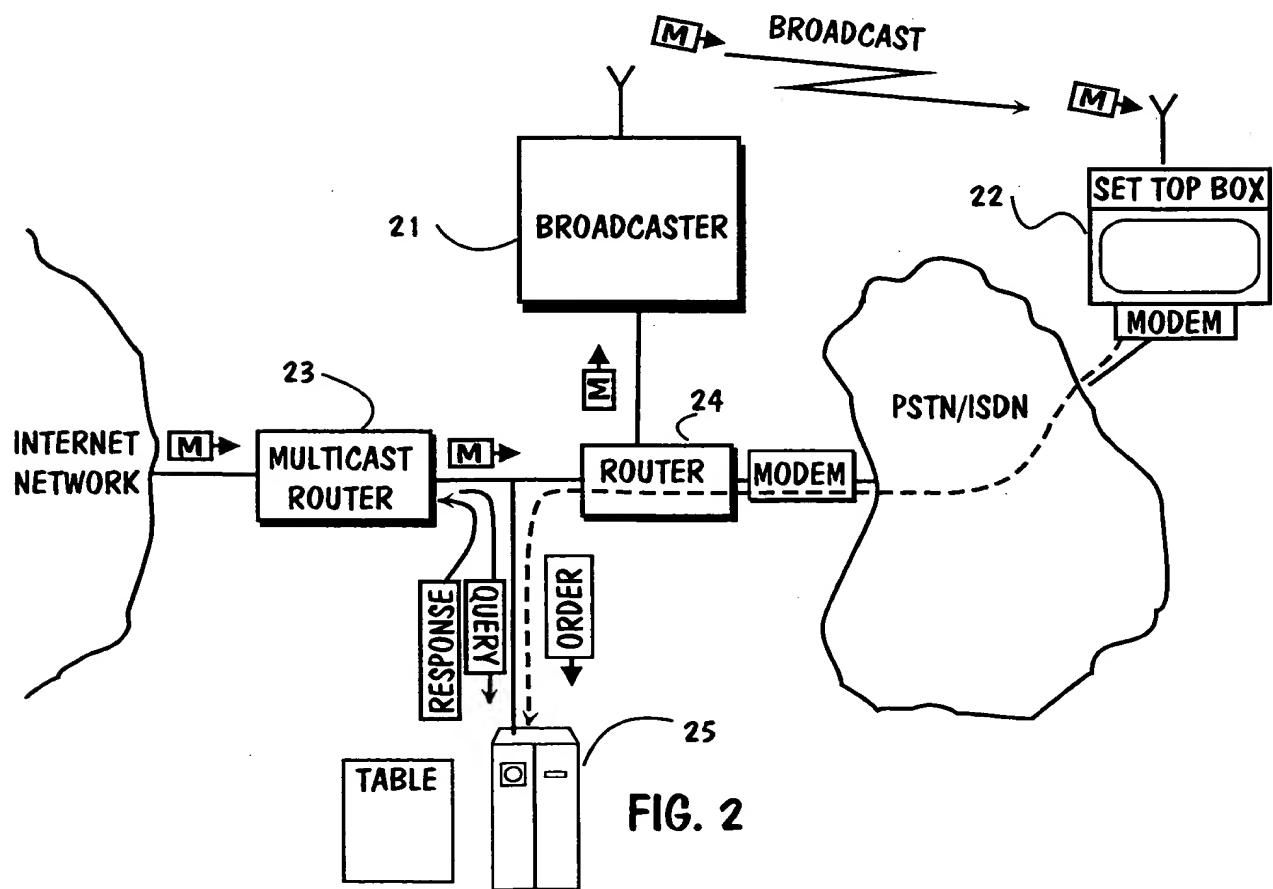
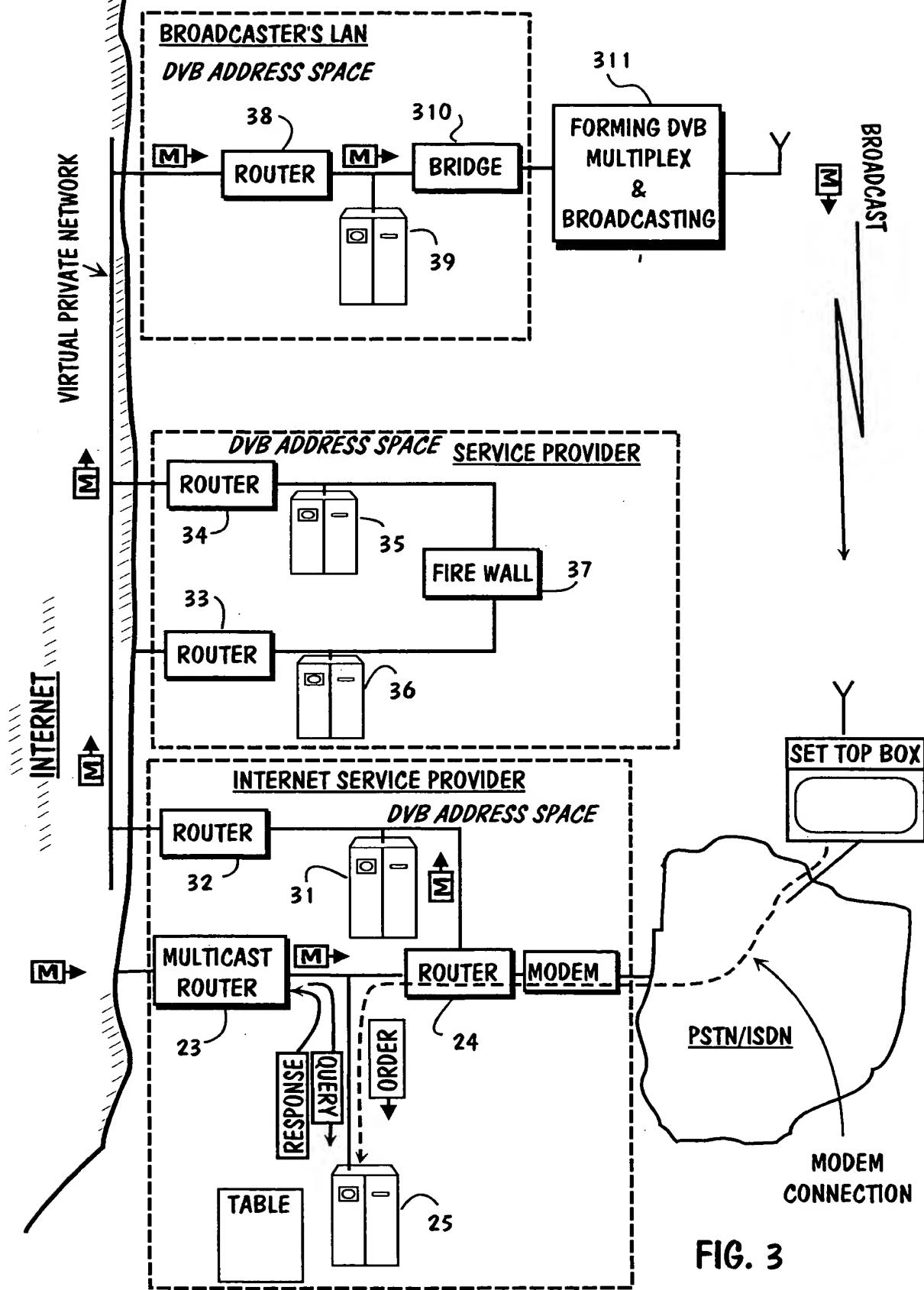


FIG. 1





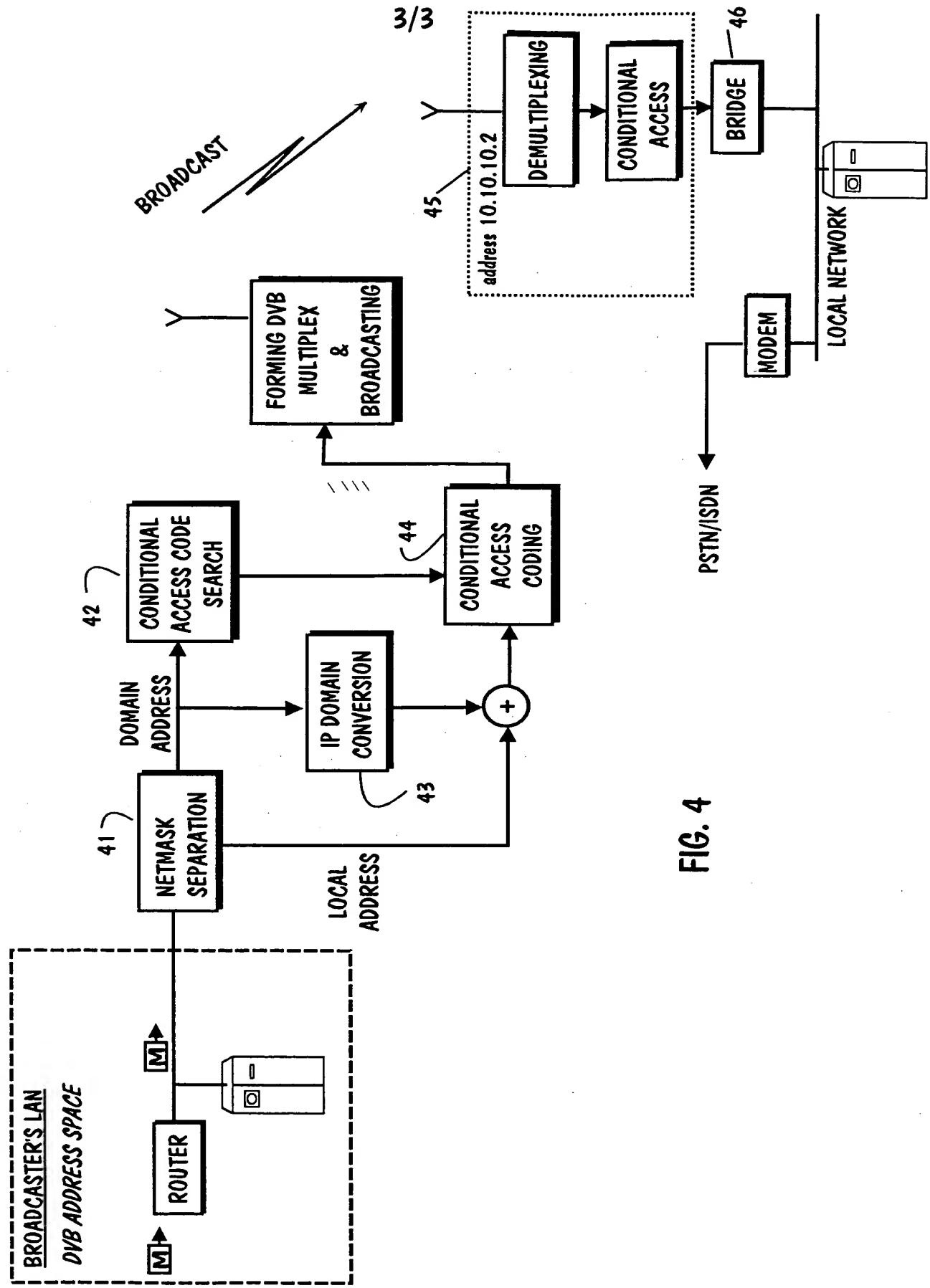


FIG. 4